

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

ANNÉE 1938-1939

N° 135

LE DIAGNOSTIC DE LA SUBMERSION

(Travail du Laboratoire de l'Institut Médico-Légal)

Thèse pour le Doctorat en Médecine

présentée et soutenue publiquement le Mercredi 26 Juillet 1939.

PAR

Georges-Célestin-Alexandre PRUDHOMME

Ancien préparateur du Laboratoire de Médecine légale

Élève de l'École de Santé Navale

Né à CHARTRES (Eure-et-Loir) le 16 Décembre 1912

Examineurs de la Thèse

MM. LANDE, Professeur	Président
SIGALAS, Professeur	Juges
DE GRAILLY, Agrégé	
DERVILLÉE, Agrégé	

BORDEAUX

Imprimeries GRENOUILLEAU-LANDAIS ET LES FILS

1939



Digitized by the Internet Archive
in 2026

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

ANNÉE 1938-1939

N° 135

LE DIAGNOSTIC DE LA SUBMERSION

(Travail du Laboratoire de l'Institut Médico-Légal)

Thèse pour le Doctorat en Médecine

présentée et soutenue publiquement le Mercredi 26 Juillet 1939.

PAR

Georges-Célestin-Alexandre PRUDHOMME

Ancien préparateur du Laboratoire de Médecine légale

Élève de l'École de Santé Navale

Né à CHARTRES (Eure-et-Loir) le 16 Décembre 1912

Examineurs de la Thèse	{	MM. LANDE, Professeur	{	Président
		SIGALAS, Professeur		Juges
		DE GRAILLY, Agrégé		
		DERVILLÉE, Agrégé		

BORDEAUX

Imprimeries GRENOUILLEAU-LANDAIS ET LES FILS

— 1939 —

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE BORDEAUX

Doyen	M. MAURIAC.
Assesseur	M. LABAT.
Doyen honoraire	M. C. SIGALAS.

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. POUSSON, MOURE, BARTHE, DENIGES, BEILLE, CASSAET,
CHAVANNAZ, C. SIGALAS, SABRAZES, BÉGOUIN, DUPOUY.

PROFESSEURS

	MM.		MM.
Clinique médicale	MAURIAC.	Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	ROCHER.
—	DUPÉRIE.	Clinique médicale des maladies des enfants	CRUCHET.
Clinique chirurgicale et gynécologique	GUYOT.	Chimie biologique et médicale.	MACHEBOEUF.
Clinique chirurgicale	PAPIN.	Physique médicale et pharmaceutique	WANGERMEZ.
Pathologie et thérapeutique générales	CARLES.	Médecine coloniale et clinique des maladies exotiques	BONNIN.
Clinique d'accouchement	ANDÉRODIAS.	Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	PETGES
Anatomie pathologique et microscopie clinique	DAMADE.	Clinique des maladies des voies urinaires	DUVERGEY.
Anatomie	VILLEMIN.	Clinique des maladies nerveuses et mentales	ABADIE.
Anatomie générale et histologie	G. DUBREUIL.	Clinique d'oto-rhino-laryngologie	PORTMANN
Hygiène	LEURET.	Toxicologie et hygiène appliquée	LABAT.
Médecine légale et déontologie.	LANDE.	Hydrologie thérapeutique et climatologie	CREYX.
Electroradiologie et clinique d'électricité médicale	RECHOU.	Clinique odonto-stomatologique	DURECQ
Chimie	CHELLE.		
Botanique et matière médicale	GOLSE		
Pharmacie	VITTE.		
Zoologie et parasitologie	MANDOUL.		
Médecine expérimentale	AUBERTIN.		
Clinique ophtalmologique	TEULIÈRES.		
Physiologie	FABRE.		

LACOSTE (Histologie), PÉRY (Obstétrique), PERRENS (Maladies mentales),
R. SIGALAS (Parasitologie et sciences naturelles), JEANNENEY (Chirurgie générale).

AGRÉGÉS EN EXERCICE

	MM.		MM.
Anatomie	DUFOUR.	Chirurgie générale	CHARBIER.
Physiologie	N.	—	LOUBAT.
Médecine générale	PIÉCHAUD.	—	MASSE.
—	DELMAS-MARSALET	—	DARGET.
—	DE GRAILLY.	—	N.
—	FONTAN.	Obstétrique	RIVIÈRE.
—	BROUSTET.	Ophtalmologie	BEAUVIEUX.
—	DERVILLEE	Oto-rhino-laryngologie	DESPONS.
—	N.	Dermatologie et syphiligraphie	JOULIA.
		Physique médicale	N.
		Chimie générale pharmaceutique et toxicologie	N.

COURS COMPLÉMENTAIRES

	MM.		MM.
Médecine opératoire	JEANNENEY	Physique médicale et pharmaceutique	AURIAC.
Accouchements	RIVIÈRE.	Anatomie	J. BEAUVIEUX
Pathologie médicale	DELMAS-MARSALET	Chimie minérale	CASTAGNOU.
Puériculture	FAUGÈRE.	Botanique	GIRARD.
Zoologie et parasitologie	R. SIGALAS.	Pharmacie galénique	MESNARD.
Médecine légale	DERVILLEE	Bactériologie	MOUREAU.
Urologie	DARGET.	Physiologie	PETITEAU.
Législation pharmaceutique	POPLAWSKI		
Ophtalmologie	CABANNES (en congé).		

Orthopédie chez l'adulte, pour les accidentés du travail, les mutilés de guerre et les infirmes M. N.

Le Secrétaire de la Faculté : ROUGERIE.

Par délibération du 5 août 1879, la Faculté a arrêté que les opinions émises dans les Thèses qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.

A MON PERE, A MA MERE.

Bien faible gage de ma grande
affection.

A MES SŒURS.

A MON BEAU-FRÈRE

A LA MÉMOIRE DE MON COUSIN,
LE DOCTEUR E. BEAUJARD,

*Radiologiste des Hôpitaux de Paris,
Chevalier de la Légion d'honneur.*

A MON COUSIN,
LE MÉDECIN GÉNÉRAL
DES TROUPES COLONIALES M. ROUSSEAU,

*du Cadre de Réserve,
Ancien membre du Conseil Supérieur de Santé des Colonies
et du Comité consultatif de Santé
au Ministère de la Défense Nationale et de la Guerre.*

A TOUTE MA FAMILLE.

A MES AMIS.

A MES CAMARADES DE PROMOTION.

A MES PROFESSEURS
DE L'ECOLE PRINCIPALE DU SERVICE DE SANTE
DE LA MARINE
ET DES TROUPES COLONIALES

A MES MAITRES
DE LA FACULTE ET DES HOPITAUX.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ P. DERVILLEE,
*Chargé du cours complémentaire de médecine légale,
Chef du Laboratoire de médecine légale,
Officier d'Académie.*

A MONSIEUR LE PROFESSEUR R. SIGALAS,

*Chargé du cours complémentaire de zoologie et de parasitologie,
.. Chef des travaux de zoologie et de parasitologie,
Directeur du Laboratoire de l'Ecole des Hautes Etudes de Paris,
Directeur de la Station Biologique d'Arcachon,
Chevalier de la Légion d'honneur,
Croix de Guerre,
Officier de l'Instruction publique.*

A MONSIEUR LE MÉDECIN GÉNÉRAL CAZAMIAN,

*Directeur de l'Ecole principale
du Service de Santé de la Marine et des Troupes Coloniales,
Commandeur de la Légion d'honneur,
Officier du Mérite maritime,
Officier de l'Instruction publique.*

A MONSIEUR LE MÉDECIN EN CHEF VARACHE,

*Sous-Directeur de l'Ecole principale
du Service de Santé de la Marine et des Troupes Coloniales,
Officier de la Légion d'honneur,
Médaille militaire,
Croix de guerre.*

A MES JUGES.

A NOTRE MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE,

MONSIEUR LE PROFESSEUR P. LANDE,

*Professeur de médecine légale,
et déontologie de la Faculté de Médecine de Bordeaux,
Directeur de l'Institut médico-légal de Bordeaux,
Officier de la Légion d'honneur,
Croix de Guerre,
Officier de l'Instruction publique.*

AVANT-PROPOS

Sur le point de terminer nos études de médecine, c'est pour nous un agréable devoir que d'exprimer ici nos vifs sentiments de reconnaissance envers nos maîtres de la Faculté, qui ont tant fait pour notre instruction. Nous avons tiré de leur enseignement de multiples profits, et nous essaierons, dans la suite, de mettre en pratique leurs conseils et leurs exemples.

Nos remerciements iront d'abord à M. le Professeur P. Lande, qui nous a fait le très grand honneur de nous permettre de fréquenter le laboratoire de médecine légale, presque dès le début de nos études. Nous sommes fiers d'avoir été l'un de ses élèves. C'est une joie pour nous de lui exprimer toute la gratitude que nous avons pour lui, ainsi que de l'assurer de toute notre respectueuse affection. C'est, hélas!, une joie mêlée d'une peine, celle de le quitter, de quitter le laboratoire où nous avons accoutumé de travailler sous sa bienveillante direction. Osons, cependant, formuler un vœu : Puisse-t-il, malgré notre éloignement, continuer à nous honorer de sa bonté et de ses conseils !

M. le Professeur agrégé P. Dervillée nous permettra, nous l'espérons, de le remercier profondément pour tous

les renseignements, les bons conseils, les précieux documents qu'il a mis au service de notre ignorance et qui nous furent de telle utilité !

Que Monsieur le Professeur R. Sigalas veuille bien trouver ici l'expression de notre profonde sympathie. Il nous a toujours témoigné une bienveillance extrême, en même temps qu'il nous a guidé sans cesse de ses conseils éclairés : nous lui en conserverons un gré infini.

INTRODUCTION

Parmi tous les problèmes qui se posent à la sagacité du médecin légiste, il est une question dont la solution peut paraître simple au public... et devant laquelle, cependant, l'hésitation est presque de rigueur : Voici un « noyé » dont on vient de repêcher le corps. La mort est-elle le résultat de la submersion, ou bien était-ce déjà un cadavre que l'on a précipité à l'eau ?

Nombreux sont les tests que l'on a proposés pour résoudre cette question. Aucun d'eux n'est d'une rigueur absolue, puisque à chacun correspond un certain nombre d'objections qui en infirment singulièrement la valeur. De plus, il est curieux de constater que les résultats expérimentaux sont quelquefois tout-à-fait contradictoires.

C'est pourquoi, sur le conseil de Monsieur le Professeur Lande, ne nous a-t-il pas paru entièrement inutile d'aborder à nouveau ce problème, malgré la faiblesse de nos moyens. Par quelques expériences, nous avons essayé de nous rendre compte de la valeur d'un des plus récents parmi les signes de la submersion, celui de la pénétration des particules solides du plancton dans les alvéoles pulmonaires.

Tel est le but que nous avons poursuivi dans l'élaboration de ce modeste travail. Nous nous estimerions largement satisfait, si nous avions réussi à apporter quelques données nouvelles, et à susciter d'autres recherches, en éveillant la curiosité de ceux qui, un jour, auront à répondre à cette embarrassante question.

CHAPITRE PREMIER

SIGNES TIRES DE L'EXAMEN DU CADAVRE

Pendant l'antiquité et tout le moyen âge, un cadavre retiré de l'eau passait pour être celui d'un individu ayant trouvé la mort dans cet élément. Que celle-ci fût due, comme l'imagination populaire se plaisait à le croire, à la vengeance d'une divinité des eaux ou de quelque sirène attirant par la grâce de son chant l'infortuné navigateur dans le fond des mers, qu'elle fût le résultat d'un accident ou d'un homicide, la question qui va nous occuper au cours de ce travail ne se posait pas aux médecins, et se serait-elle posée qu'ils n'auraient eu aucun test pour y répondre !

Il faut arriver à Ambroise Paré pour voir la première tentative vers la solution de ce problème. C'est en 1575 que le célèbre médecin français décrit ces quelques signes, bien simples, dans la partie de son œuvre intitulée « des rapports » :

« D'auantage, si le chirurgien est appelé pour faire rapport d'un corps mort tiré hors de l'eau, pour sçauoir s'il a été noyé vif ou ietté en l'eau mort. Les signes qu'il aura été ietté vif sont qu'on trouuera l'estomach et le ventre remplis d'eau, et sort du nez quelque excrément morueux et bauueux, et le plus souuent saignera du nez.

» D'abondant il aura l'extrémité des doigts et le front escorchés, à raison qu'en mourant il gratte le sable au fond de l'eau, pensant prendre quelque chose pour se sauver, et qu'il meurt comme en furie et en rage. Au contraire, s'il a été ietté en l'eau môt, il n'aura aucune tumeur en l'estomac, ny au ventre, parce que tous les conduits sont affaissés et estoupés, et qu'il n'inspire plus, et aussi n'aura morue au nez, y baue en la bouche, ny vestige aux doigts et au front. Parquoy, selon ces signes, le chirurgien pourra faire rapport fidèlement des corps morts trouués en l'eau, s'ils ont esté iettés morts ou vivans. Et quant aux corps morts qui s'eslèvent sur l'eau, c'est adonc qu'ils sont ja cadauéreux et remplis d'air, qui les fait eslever sur l'eau, comme une vessie remplie de vent. »

Ces signes feront autorité pendant longtemps, aussi bien en France qu'à l'étranger. Fortunatus Fidelis, médecin sicien, véritable doyen des médecins légistes italiens, se montre aussi catégorique dans ses « Quatre livres sur les rapports médicaux, dans lesquels tout ce sur quoi il est d'usage d'en référer au médecin, aussi bien dans les affaires judiciaires que dans celles publiques, est très largement exposé. » (Palerme, 1602) :

« Insolens quidam tumor universi corporis ac madida mollities; alvus etiam intumescit; e naribus mucosa quaedam instrumenta prodeunt, ab ore defluunt spumosa; extremi digiti detriti sunt... A vapore in quem humores a putrido calore conversi sunt, ideo haec tumor non nisi post aliquod tempus se attolit. »

Ce sont encore les mêmes signes, commentés de quelques explications personnelles, que Paul Zacchias, médecin de Rome, expose en 1651 dans les célèbres « Questions médico légales. »

Paré, Fortunatus Fidelis, Roderic a Casro... conviennent unanimement de ces caractères : le premier consiste en ce que celui qui a été submergé vivant, a tout le ventre gonflé et rempli d'eau.

Le second est qu'il lui sort quelques excréments muqueux hors du nez, et même quelques spumes hors de la bouche, ceci étant dû à l'arrêt brusque de la respiration et à la sortie violente de l'air hors des poumons et des organes de la respiration, cela à l'obstruction des ventricules cérébraux par l'eau, occasionnée par la suspension du souffle. En effet, ceux qui se noient périssent plus par l'arrêt respiratoire que par la quantité d'eau qu'ils ont ingérée, comme nous l'avons enseigné déjà ailleurs.

Le troisième signe consiste en ce que celui qui a été submergé vivant et qui s'est noyé, a les extrémités des doigts meurtries et écorchées, parce que, voulant échapper à la mort, il essaie d'attraper, comme en fureur, tout ce qui se présente : les rochers, les pierres, voire la terre s'il lui est possible d'y atteindre, et qu'il creuse même le sable. Au contraire, on ne remarque rien de tel chez celui qui a été jeté mort dans l'eau : en effet, comme le font remarquer ces mêmes auteurs, on n'observe ni ventre gonflé (car tous les orifices et les conduits se ferment dans la mort et ne laissent plus passer l'eau) ni spume sortant de la bouche, ni mucus hors du nez, ni doigts meurtris, car ce mort n'a eu aucune lutte à soutenir contre la mort. »

Jacques Sylvius, dans ses commentaires sur les ouvrages d'anatomie d'Hippocrate et de Galien, n'apporte rien de nouveau, et s'en tient aux mêmes caractères pour diagnostiquer la mort par submersion.

Après avoir régné sans conteste pendant si longtemps, ces idées sont attaquées en Allemagne par Joan Becker et son école, et la Faculté de Médecine de Leipzig déclare, en

1689, le signe de la présence de l'eau dans l'estomac comme tout-à-fait faux : la constriction de la glotte chez les personnes en passe d'être noyées rendant impossible toute pénétration de liquide dans l'œsophage et dans l'arbre bronchique.

Les leçons d'Ambroise Paré étaient cependant encore très profondément ancrées dans les esprits des médecins et des juges de ce temps; Louis, Champeaux, Faisolle, et beaucoup d'autres, consacrent à cette question des études importantes, à l'occasion de procès célèbres, pour arriver à faire admettre des théories un peu plus solides, du point de vue expérimental. .

Citons d'abord la retentissante affaire Sirven, dans laquelle Voltaire prit parti, et qui est à la submersion ce que l'affaire Calas est à la strangulation : Un protestant, nommé Sirven, fut accusé d'avoir tué, puis jeté dans un puits sa fille qui s'était, malgré lui, convertie au catholicisme. Le Parlement de Toulouse le condamna à mort sur le rapport d'un médecin qui, n'ayant pas trouvé d'eau dans l'estomac de la victime, avait conclu que la mort était antérieure à la submersion. Plus heureux que Calas, Sirven fut reconnu innocent, grâce à la polémique qu'engagea Voltaire à ce sujet, et à Louis, secrétaire perpétuel de l'Académie Royale de Chirurgie, qui démontra que la submersion était bien la cause de la mort.

Un peu plus tard, en 1777, une cause un peu analogue, celle du cabaretier Nicolas Maizières, que l'opinion publique tenait pour avoir été assassiné, puis jeté à l'eau par sa femme et un ami, fut encore pour Louis l'occasion de démontrer qu'il ne fallait en aucune façon se fier à ce signe de la présence d'eau dans l'estomac.

Citons enfin l'affaire Claudine Rouge, car elle fut à l'origine d'une excellente monographie sur la submersion, par MM. Faissole et Champeaux, « gradués, maîtres en chirurgie de Lyon, et chirurgiens du Roi en cette ville, etc. » :

A la découverte du cadavre d'une jeune fille dans les eaux du Rhône, à Condrieu, l'opinion publique voulait faire de cette affaire un assassinat précédé d'un viol. Tel n'était pas l'avis des deux auteurs lyonnais qui, pour soutenir leurs opinions, se livrèrent à de nombreuses recherches.

Ils furent les premiers à appliquer la méthode expérimentale à la question qui nous intéresse. Ils noyèrent divers animaux dans de l'eau colorée par l'adjonction d'encre, de bleu de Prusse et d'ocre. Ils constatèrent, devant de nombreux témoins, à l'Ecole Vétérinaire de Lyon, qu'à l'ouverture du cadavre la trachée artère contient une certaine quantité du liquide employé à noyer ces animaux, que les poumons sont très gonflés, et, qu'à la coupe, il en sort une écume colorée. Si, toutes choses égales d'ailleurs, on immerge un cadavre d'animal, on n'observe rien de tel : « Point d'eau dans la trachée artère, ni dans les poumons, ainsi que dans l'estomac. » Contrairement à l'opinion de Joan Becker et de Detharding, ils démontrèrent que « l'épiglotte est dans sa situation naturelle, c'est-à-dire qu'elle ne ferme pas la glotte comme l'ont prétendu certains auteurs. »

Ces expériences fondamentales sont reprises un peu plus tard par Portal (1776) qui noie des animaux dans de l'eau teintée, et recherche systématiquement l'écume colorée dans les voies aériennes, que Walter, à la même époque, prétend n'avoir jamais rencontré, pas plus, du reste, que d'eau dans l'estomac.

C'est en 1788 que se placent les importants travaux du docteur Edmond Goodwyn, de Londres. Il arrive à ces conclusions, à la suite de nombreuses expériences :

1° Dans le cas de noyade vitale, la surface extérieure du cerveau est plus noire que d'ordinaire. Les vaisseaux ne sont pas turgides, et il n'y a aucun signe d'extravasation.

2° La cavité des poumons contient une certaine quantité de liquide spumeux. Les artères et les veines sont gorgées de sang noir, autant qu'elles en peuvent contenir.

3° L'oreillette et le ventricule droits sont remplis de sang noir, ainsi que l'oreillette gauche et le sinus veineux. Par contre, le ventricule gauche ne contient qu'un peu de ce liquide.

4° L'aorte et ses branches contiennent elles aussi une certaine quantité de sang.

Dans son *Traité de médecine légale et de police médicale*, paru en 1801, P.-A.-O. Mahon exprime son doute sur tous les signes de submersion vitale qu'on a donnés jusqu'ici. Arrivant cependant à parler de l'engorgement des vaisseaux du cerveau, que Goodwyn venait de décrire peu de temps avant, l'auteur déclare : « Je ne balancerais pas à regarder ce signe comme l'un des plus positifs », quoiqu'il lui reproche de s'observer aussi dans toutes les sortes d'étranglements (à condition, ajoute-t-il, qu'il n'y ait pas de lésions de la moëlle épinière), dans les coups, les chutes sur la tête, bref dans beaucoup de morts violentes. Bien des auteurs ont décrit cet engorgement, et « cette unanimité de témoignage en faveur de ce signe le distingue sans doute de tous les autres... » comme les écorchures, les meurtrissures, la présence d'eau dans les voies digestives et dans l'arbre bronchique, ou le gonflement des poumons. Mais malheureusement, continue-t-il, cet engorgement ne résiste pas aux processus de putréfaction, et tout

au plus ne peut-il donner que des présomptions. Il en est de même du signe que préconise M. Hopffenstock, de Prague, dans un « mémoire estimable ». Cet auteur décrit chez les noyés un engorgement des vaisseaux du cerveau, des veines jugulaires, de l'oreillette droite, du ventricule droit du cœur et de l'artère pulmonaire. Rien de tel dans les veines pulmonaires, l'oreillette et le ventricule gauches, que l'on trouve absolument vides. Ceci a été retrouvé de façon très inconstante par Mahon, qui conclut ainsi :

« Les signes par lesquels on peut juger si un homme a été précipité mort ou vivant dans l'eau, ne doivent être évalués qu'avec une extrême prudence... Il vaut encore mieux ne rien décider que mal décider. »

En 1808, le médecin allemand Rose publie son *Manuel d'autopsie cadavérique médico-légale*, traduit par C.-C.-H. Marc, « docteur en médecine, archiviste de la Société Médicale d'émulation de Paris, membre de la Société Galvanique, etc... » Cet auteur donne ces huit signes de la submersion vitale qui représentent d'ailleurs à peu près le résumé des renseignements que l'on peut tirer de l'autopsie. Aucun d'eux, dit l'auteur, ne saurait avoir de valeur absolue. Cependant, ils forment, par leur ensemble, un faisceau de présomptions dont on ne saurait méconnaître la valeur.

1° *L'habitude externe du corps* : yeux entr'ouverts, pupilles très dilatées, pâleur remarquable du cadavre; la langue avance vers le bord interne des lèvres, lesquelles sont couvertes d'une bave écumeuse. On note une bouffissure de la tête, signe extérieur de l'engorgement du cerveau.

2° *Les écorchures du bout des doigts* auxquelles on attachait autrefois tant d'importance.

3° *L'état interne de la tête* : engorgement plus ou moins marqué des vaisseaux du cerveau.

4° *L'état du cœur et des poumons*. L'arrêt de la circulation dans le poumon provoque une stase sanguine qui fait paraître le ventricule droit gorgé de sang, alors que le ventricule gauche ne contient que peu de liquide.

5° *Le contenu de la trachée artère*. L'écume aqueuse ou sanguinolente doit être considérée comme l'un des signes les plus certains de la submersion. Les conditions suivantes en augmentent encore la valeur :

Lorsque le cadavre n'a pas subi la plus légère atteinte de putréfaction et qu'on l'examine peu de temps après la mort ;

Lorsqu'on découvre, en même temps, dans l'appareil respiratoire, des corps étrangers semblables à ceux que l'on peut rencontrer dans l'eau, comme de la vase, des débris végétaux ;

Lorsque l'épiglotte est redressée.

6° *Le contenu de l'estomac* (signe de peu de valeur).

7° *L'état du diaphragme*. Le refoulement de cet organe vers l'abdomen est un signe important. D'après Hébenstreit, on ne l'observe jamais chez ceux qui ont été immergés après la mort. D'après Rose, cependant, on peut l'observer dans la suffocation provoquée par les gaz délétères.

8° *L'état du sang*, dont la fluidité est un caractère d'extrême importance, déjà notée par Walter : le sang d'un homme périssant dans les flots est très liquide, comme de l'eau, et il s'écoule avec abondance hors de la section d'une veine (*De morbis peritonaei et apoplexia*).

Cette fluidité se remarque jusque dans les vaisseaux qui pénètrent dans l'épaisseur des os : en dépouillant le crâne de son péricrâne, on voit le sang, malgré les coups d'éponge, reparaître sans cesse à la surface de l'os.

Si, au contraire, on n'observe aucun des signes précédents, on aura de fortes chances pour que la mort soit due à une autre cause que la submersion, surtout si on ne remarque pas de stase sanguine dans le poumon, et si le sang présente un certain degré de coagulation.

Dans l'énumération des huit signes précédents, indiqués par le docteur Rose, nous avons le résumé des caractères qui demeureront classiques jusqu'à nos jours. Tel auteur accorde la prédominance à tel test, un autre mettra celui-là davantage en relief.

C'est ainsi que Fodéré (1813) attache, pour ce qui est des noyés frais, la plus grande importance à l'écume, aux écorchures des doigts et à l'aspect du visage, lequel est bouffi. Pour les noyés en voie de putréfaction, il est beaucoup plus circonspect et attache alors peu de valeur à ces caractères.

Orfila conclut, dans son *Traité de médecine légale*, de la façon suivante :

« 1° Les seuls signes qui permettent d'affirmer que la submersion a eu lieu pendant la vie se tirent de la présence dans l'estomac et dans les *vésicules pulmonaires*, d'un liquide semblable à celui dans lequel le corps a été submergé, pourvu, toutefois, pour ce qui concerne l'estomac, qu'il soit avéré que ce liquide n'a pas été avalé avant la submersion, ni injecté après la mort, et, pour ce qui se rapporte aux vésicules pulmonaires, pourvu que le liquide dont il s'agit ait pénétré jusqu'aux *dernières ramifications bronchiques*, qu'il n'ait pas été injecté après la

mort, et que le cadavre ne soit pas resté pendant un certain temps sous l'eau dans une position verticale ou couché sur le dos. — 2° Que la valeur de ces signes, déjà diminuée par les restrictions dont nous venons de parler, l'est encore davantage par la difficulté que l'on éprouve dans beaucoup de cas, surtout lorsque les cadavres n'ont pas été promptement retirés de l'eau, à reconnaître une quantité suffisante de liquide, particulièrement dans le tissu des poumons, à moins qu'il ne soit coloré ou sali par de la vase, de la boue, etc., ce qui arrive fort rarement. — 3° Que la présence de l'écume dans la trachée artère et dans les bronches, est loin de suffire pour déterminer que la mort a eu lieu par submersion et qu'elle ne peut servir qu'à établir des présomptions, même lorsqu'on trouve dans les poumons un liquide ayant toutes les apparences de celui dans lequel le corps a été plongé. — 4° Que ces présomptions seraient encore plus fondées si, outre l'existence de l'écume dans les parties que nous venons de désigner, il y avait une *grande quantité* du liquide aqueux dans les poumons, l'expérience prouvant que celui-ci ne pénètre jamais jusqu'aux dernières ramifications bronchiques aussi abondamment pendant la mort que pendant la vie. — 5° Que l'absence d'écume dans la trachée artère et dans les bronches n'établit point que l'individu n'a pas été submergé vivant, puisque, dans les nombreuses ouvertures de cadavres que nous avons faites, nous n'en avons jamais rencontré lorsque le corps était resté plusieurs jours dans l'eau, et qu'il n'y en avait pas non plus dans quelques-uns des cas où l'on avait procédé à l'ouverture des cadavres peu de temps après la submersion. — 6° Enfin, que les autres signes indiqués par les auteurs sont insuffisants, s'ils sont pris isolément et qu'il est tout au plus permis d'établir quelques probabilités sur leur ensemble. »

Comme on le voit, Orfila fait bien des réserves sur la valeur des signes de la submersion vitale, même sur celui que les auteurs considèrent volontiers comme l'un des plus caractéristiques : la présence d'écume dans l'arbre bronchique, puisque, suivant lui, elle peut se former en l'absence d'eau dans les conduits aérophores, au dépens des mucosités contenues dans ces organes.

Ce n'est pas l'avis de Devergie, et cet auteur combat cette façon de voir dans ses ouvrages. Il a consacré une grande partie de ses travaux à la submersion, et il se fait fort de diagnostiquer, à coup sûr, dans neuf cas sur dix, si un noyé est entré vivant dans l'eau. Pour cela, il s'appuie sur la constatation des signes cadavériques énumérés par Rose, et il y ajoute trois nouveaux :

- 1° La rougeur de la base de la langue;
- 2° L'état piqueté de la substance cérébrale;
- 3° L'existence d'urine sanguinolente dans la vessie.

Ce ne sont pas, certes, des caractères majeurs. Pour lui, le plus important des signes à considérer, consiste dans la constatation de la mousse dans la trachée et surtout dans les voies respiratoires supérieures. Mousse blanche, rarement colorée par le sang, et qui constitue, contrairement à l'opinion d'Orfila, « un indice puissant de vie pendant la submersion », principalement si on la trouve dans les voies hautes. C'est qu'en effet, pour se former là, la mousse nécessite de grands efforts respiratoires. Une fois formée, la putréfaction, qui ne saurait la provoquer, aurait plutôt tendance à la détruire.

Après la constatation de cette mousse, un caractère majeur réside dans la présence d'eau, en assez grande abondance, dans l'estomac, ce qui est dû au phénomène vital de la déglutition (expériences de Jenner Cox, de Piorry).

Mais, pour que ce signe devînt certain, il faudrait que l'identité entre ce liquide et l'eau de la submersion pût être établie, ce qui, malheureusement, est à peu près impossible à démontrer (dès que l'eau est bue, elle se mélange au contenu gastrique, au mucus, et cela en altère les caractères).

Revenons, pour terminer, sur la présence dans la vessie d'une certaine quantité d'urine sanguinolente, ce que Devergie considère comme un phénomène vital. Piorry avait indiqué, quelque temps avant, que la présence d'urine pure et simple dans la vessie présentait une grande importance: alors que dans toute mort violente, on assiste à une émission d'urine, il résulte d'expériences faites sur des chiens que, dans la submersion, les choses ne se passent pas tout à fait ainsi: après cette première expulsion, il y a une nouvelle sécrétion d'urine, dans les derniers temps de l'asphyxie, qui emplit la vessie jusqu'à ce qu'apparaisse la rigidité cadavérique. Cette méthode, pour Piorry, serait donc d'assez grand intérêt, s'il est donné au médecin de faire la nécropsie avant que la rigidité ne se soit établie, ce qui arrive malheureusement fort tôt dans la noyade et diminue les conditions d'emploi. Devergie ne croit pas devoir accorder beaucoup de valeur à la thèse de Piorry, car, s'il est vrai que les choses se passent ainsi chez le chien, il n'a jamais rien observé de tel chez l'homme.

En 1856, Faure décrit, entre autres, la présence de caillots dans le cœur; le sang, quelquefois même, « est pris en une seule masse ». Ceci est en contradiction flagrante avec tout ce que les auteurs avaient jusqu'ici décrit (le sang est fluide comme de l'eau). Ce n'est pas, d'ailleurs, la première fois que nous voyons de telles oppositions, dans la simple description des faits. « Ceci tient, sans doute, dit

Faure, à ce que les autopsies que j'ai pratiquées avaient lieu immédiatement après la mort. » Quoi qu'il en soit, nous pensons qu'au contraire, la fluidité du sang dans un cadavre frais retiré de l'eau, est un bon signe, quoique non absolu, de submersion vitale.

C'est en 1863 que Tardieu relate, dans les *Annales d'hygiène publique et de médecine légale*, les expériences et les observations faites à la Société Médico-Chirurgicale de Londres, sous la direction de M. Brown-Séquard. Les auteurs anglais décrivent longuement l'écume et l'aspect des poumons, qui sont mollasses, gardent l'empreinte du doigt et ne s'affaissent pas.

Un autre médecin britannique, Taylor, considère l'état de la peau comme d'un grand secours pour résoudre le problème. Si la peau présente l'aspect bien connu de la « chair de poule », c'est qu'elle possédait la propriété vitale de rétraction au moment où la submersion s'est produite. Bien entendu, cet indice ne saurait suffire à lui seul, et, accompagné des autres signes classiques que nous connaissons bien il serait d'un grand poids.

Si Casper et Liman, deux auteurs allemands, insistent sur la valeur de la mousse trachéo-bronchique, signe indubitable de réaction vitale, ils exposent chacun un caractère nouveau, de valeur d'ailleurs discutable.

Casper (Berlin, 1862) considère que c'est une forte présomption qu'un individu est arrivé vivant dans l'eau, si le pénis du cadavre est raccourci, indice qui résiste à la putréfaction et qui est presque constant. Brettner compare ce phénomène à celui de la chair de poule : les fibres musculaires longitudinales du pénis se contractent sous l'influence du froid, de la frayeur, et la rigidité les fixe dans cette position.

Autre signe avancé par ce même auteur : l'augmentation de volume des poumons, qui constitue presque une preuve cruciale, qu'on ne doit pas confondre, cependant, avec l'augmentation observée dans l'œdème aigu, dans la suffocation dans certains gaz délétères. Il devient infailible si le liquide qui gonfle le poumon peut être assimilé avec celui dans lequel l'individu s'est noyé (jus de fumier, eau de savon, urine, etc...).

Liman attire l'attention sur le liquide trouvé dans l'oreille moyenne, preuve qui, comme la plupart de celles que nous avons décrites, a eu son heure de vogue. La présence d'eau dans la caisse du tympan, serait un signe certain, car l'étroitesse de la trompe d'Eustache rendrait impossible la pénétration de liquide *post mortem*. Tout ceci, bien entendu, à condition que la membrane tympanique ne soit ni déchirée, ni perforée (ce qui, malheureusement, se produit souvent et vite, pour peu que le cadavre ait séjourné quelque temps dans l'eau). Cependant, Hnevkosky, travaillant dans le laboratoire d'Hoffmann, à Vienne, n'a pas retrouvé ces résultats. Sur 45 corps immergés, 13 présentèrent de l'eau dans l'oreille moyenne, sans qu'on pût incriminer une altération du tympan.

Comme on le voit, on ne doit accorder à ces signes — rétraction du pénis et présence d'eau dans l'oreille moyenne — qu'une importance mineure : ce sont des éléments de présomption, qui n'ont de valeur que par leur concomittance avec d'autres.

Bergeron et Montano (1877) donnent la primeur à trois caractères :

- a) L'écume, « seul signe constant, certain » ;
- b) La présence de liquide dans l'estomac ;

c) Un certain degré de congestion du poumon et quelquefois d'ecchymoses sous-pleurales, un peu différentes de celles qu'on observe dans la suffocation : elles donnent à la surface du poumon un aspect tigré. Elles sont d'ailleurs très inconstantes, et nous leur accordons peu de valeur diagnostique.

Citons ensuite les travaux de Brouardel, touchant la dilution du sang. Nous ne nous y étendrons pas ici : ils rentrent dans le cadre du deuxième chapitre de ce travail. Signalons, cependant, dès maintenant, qu'il peut, d'après cet auteur, entrer dans la circulation une grande quantité d'eau — quelquefois jusqu'au tiers de la masse totale du sang — qui dilue le sérum d'autant plus que la noyade a été plus lente. Le sang ne forme pas de caillots; il transsude facilement hors des vaisseaux et vient colorer le tissu cellulaire, ce qui rend impossible la détermination des contusions et des suffusions sanguines ayant accompagné la mort. Le sang, fluide, peut couler hors de plaies, mêmes anciennes, ce qui peut provoquer des erreurs chronologiques quelquefois considérables.

Lesser, de Berlin, croit peu aux renseignements fournis par l'autopsie, à moins d'observer une grande quantité de spume dans le larynx et la trachée, de mucosités dans les bronches, ou de retrouver dans les voies aérophores des corps étrangers qui ont pénétré en même temps que l'eau.

Lacassagne, de Lyon, constate que, chez les noyés, la putréfaction a une marche différente de celle qu'on rencontre sur les cadavres d'individus ayant succombé à un autre genre de mort : elle commence par la tête et la poitrine, comme chez les poissons, d'ailleurs. Il y aurait là un signe de présomption, lorsqu'il est constaté dans un cadavre en voie de putréfaction.

Etienne-Martin, outre le champignon de mousse et l'emphysème hydroaérique, décrit des modifications du foie : la glande est volumineuse, rouge-violacé, son poids est augmenté d'un quart, voire d'un tiers. Elle laisse, à la coupe, exsuder un sang noir, liquide ou poisseux. A l'examen microscopique, on trouve un aspect de foie cardiaque tout à fait caractéristique, ce qui est dû à l'hypertension dans le domaine du système cave inférieur, au moment de la submersion. Et ces altérations ne s'observent pas, si c'est un cadavre qu'on a immergé après la mort.

Voilà, brièvement résumés, les critères proposés tour à tour pour diagnostiquer la mort par submersion, d'après l'examen macroscopique du cadavre et les données de l'autopsie.

Certes, aucun de ces signes ne saurait avoir une valeur absolue : il serait aussi vain de vouloir énoncer des lois immuables, en médecine légale, que de vouloir le faire dans le domaine de la pathologie, par exemple.

Est-ce à dire que les seuls signes d'autopsie ne suffisent pas à affirmer la solution du problème? Nous pensons, avec Devergie, qu'on peut accorder la plus grande valeur à la constatation, sur un cadavre frais, des signes que les auteurs se sont le plus souvent accordés à décrire. Parmi ceux-ci, citons :

La présence d'écume dans la trachée et dans les voies aériennes supérieures.

L'emphysème hydroaérique du poumon.

La constatation d'une dilution anormale du sang, les cavités droites du cœur et le foie étant gorgé de ce liquide, les cavités gauches n'en contenant que peu.

La présence d'eau dans l'estomac, bien que ce signe soit inconstant. Encore faut-il que l'eau soit en quantité suffisante.

Les autres signes, moins importants, seront néanmoins intéressants à rechercher pour corroborer l'opinion qu'on a pu se faire, par la présence ou l'absence des caractères précédents.

Si les altérations que la décomposition a fait subir au cadavre ne permettent plus de tirer une conclusion, il faudra alors rechercher d'autres tests, comme ceux que nous allons maintenant essayer d'exposer.

CHAPITRE II

METHODES DE LABORATOIRE

1° Examen du sang

Ne trouvant pas de signes absolument spécifiques dans l'examen macroscopique du cadavre, il était naturel que les chercheurs tournassent leur attention vers des méthodes physiques ou chimiques, mettant en évidence des caractères qui échappaient à l'autopsie pure et simple.

C'est ainsi que la dilution du sang, déjà constatée depuis longtemps, incitèrent les curieux à rechercher des moyens précis pour la mettre en évidence et même pour la mesurer.

L'eau pénètre dans la circulation, sans doute à la faveur des déchirures alvéolaires. Elle commence à diluer le sang des veines pulmonaires, puis du cœur gauche, pendant que celui du cœur droit restera, pour un temps, sans modification. Ce n'est que si la submersion se prolonge, qu'on assistera à une égalisation entre les dilutions du sang des deux cœurs, par suite de la circulation.

L. Wachholz a montré, à la fois chez l'homme et chez l'animal, que l'eau ne peut entrer dans le système circulatoire d'un cadavre jeté à l'eau après la mort. En mettant

en évidence la plus grande dilution du sang du cœur gauche par rapport à celle du sang du cœur droit, on prouve donc que le cœur du sujet battait au moment de la submersion.

On a proposé les moyens suivants :

- 1° La mesure du résidu solide dans le sang du cœur droit et du cœur gauche (Brouardel et Loye);
- 2° La numération globulaire (Brouardel et Vibert);
- 3° La mesure du taux de l'hémoglobine (Paltauf);
- 4° La mesure du point de congélation (Carrara);
- 5° La mesure du poids spécifique (Carrara);
- 6° La recherche du résidu de cendres (Carrara);
- 7° La teneur en fer (Carrara);
- 3° La conductivité du sang (Carrara).

La première méthode, celle du résidu solide, consiste à dessécher 100 centimètres cubes du sang du cadavre à examiner. Cette méthode fut préconisée par Brouardel et Loye, dont les expériences, reprises et corroborées par Garnier, de Nancy, donnent des modifications du type de la formule suivante (chiffres cités par Brouardel):

100 cc. de sang avant la submersion donnent un résidu sec de.....	19 g. 06
100 cc. de sang du cœur droit après la mort donnent un résidu sec de.	13 g. 15
100 cc. de sang du cœur gauche après la mort donnent un résidu sec de..	9 g. 48

Comme on le voit, ces chiffres sont assez démonstratifs. Cependant, la méthode n'est pas appliquée, car elle présente, comme toutes celles basées sur l'examen du sang, des inconvénients dont nous parlerons plus loin.

Le second procédé, préconisé par Brouardel et Vibert, pour mettre en évidence la dilution du sang, consiste dans la simple numération globulaire. Ces auteurs ont observé

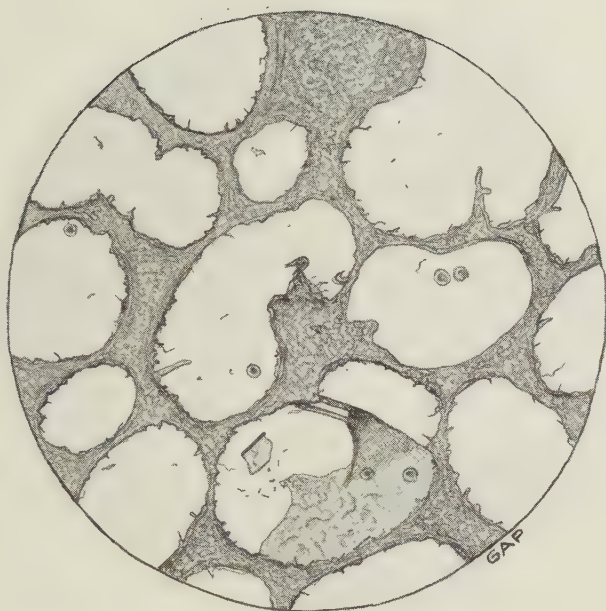


FIGURE 1

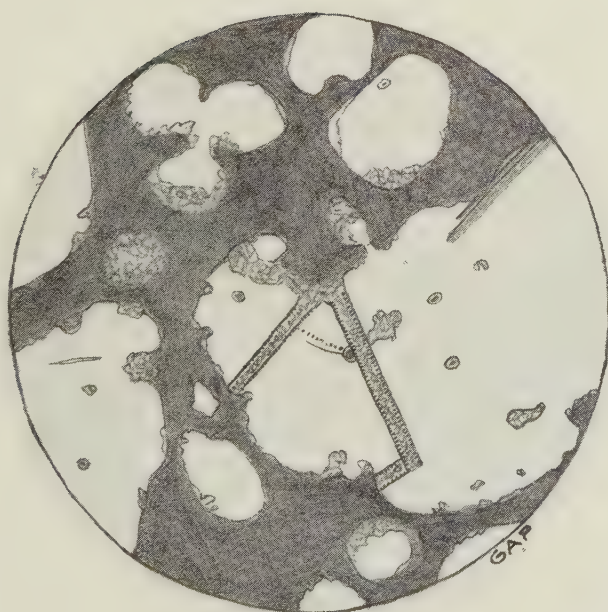


FIGURE 2

une diminution du nombre des hématies de l'ordre du tiers et même du quart, pour les submersions prolongées, c'est-

à-dire dans les cas où l'animal se débat dans l'eau et revient plusieurs fois à la surface du liquide, avant de cesser tout mouvement. Dans les noyades brusques, au contraire, on observe beaucoup moins de différence.

Passons maintenant à l'examen cryoscopique, proposé par Carrara. Cette étude consiste à déterminer la différence entre les points de congélation du sang du cœur gauche et du cœur droit du cadavre, d'une part, et d'un sang normal, de l'autre.

Dans la submersion dans l'eau douce (qui n'apporte pour ainsi dire pas d'éléments salins dans la circulation), on devrait trouver que le point de congélation du sang du sujet est plus proche du zéro que celui du sang normal, et celui du cœur gauche plus encore que celui du cœur droit. Dans la submersion dans l'eau de mer (qui apporte beaucoup de sels), on devrait trouver le résultat inverse : la concentration moléculaire étant plus élevée dans le sang du cadavre que normalement et plus dans le sang du cœur gauche que dans celui du cœur droit.

Pratiquement, l'expérience ne vérifie ces prévisions que dans le tiers des cas, et, dans de nombreuses circonstances, le signe de Carrara se montre en défaut. Il a, de plus, contre lui, le fait de ne plus être applicable, dans le cas d'un cadavre décomposé, car la putréfaction amène la mise en liberté de corps qui, dans le sang, produisent une concentration moléculaire de plus en plus forte, et déterminent ainsi un abaissement progressif du point de congélation, qui ne signifie plus rien (Magnanimi, Evangelista).

Révenstorf, dont nous aurons l'occasion de citer plus loin les autres travaux, a proposé alors de faire la cryoscopie, non entre les sangs des cavités droite et gauche du cœur, mais entre le sang du ventricule gauche et le liquide céphalo-rachidien.

Normalement, le point de congélation du liquide céphalo-rachidien est plus proche du zéro que celui du sang, ce qui tient à ce que celui-ci a une concentration moléculaire plus élevée que celui-là.

Si le liquide sanguin du ventricule gauche vient à être dilué par suite d'une submersion vitale, sa concentration moléculaire est diminuée, par conséquent son point de congélation se rapproche du zéro, jusqu'à en être plus près que celui du liquide céphalo-rachidien. Que la putréfaction se produise, et les points de congélation des deux liquides considérés subiront un abaissement progressif, et parallèle, et resteront dans leur position respective par rapport au zéro.

Mais cette technique de Révenstorf n'a pas été confirmée, et elle reste passible de l'objection que nous opposons à toutes celles basées sur l'examen du sang: la putréfaction amène la transudation de tout le sérum, et il ne reste, dans les parties déclives du cœur et des vaisseaux, qu'une véritable bouillie de globules, en imposant quelquefois pour des caillots mous (Corin et Sockis). Une mesure, dans de telles conditions, est impossible, et n'aurait aucune signification.

Il nous reste à examiner, pour être complet, deux méthodes proposées successivement par Alexander O. Gettler, de New-York. La première consiste à rechercher le fer contenu dans le sang du cadavre, ce sang étant desséché et réduit en cendres. Celles-ci, traitées par quelques gouttes

d'acide nitrique (pour mettre tout le fer à l'état de composés ferriques), sont redissoutes dans de l'acide chlorhydrique dilué. Après filtrage, on dose le fer par le ferrocyanure de potassium qui donne une coloration bleu de Prusse, dont l'intensité est proportionnelle à la quantité de fer dans le sang.

Les résultats inconstants de cette méthode ont amené leur auteur à en rechercher une autre, ne faisant entrer en ligne de compte que des constituants anorganiques du sang, qui ne sont pas affectés par les altérations survenant après la mort.

A.-O. Gettler a porté son choix sur le chlorure de sodium, dont le dosage, d'ailleurs, avait déjà fait l'objet de travaux de Döhne. Le sel marin étant en grande quantité dans l'eau de mer et, au contraire, en quantité négligeable dans l'eau douce, on pourra déterminer si la submersion s'est effectuée dans l'une ou l'autre de ces eaux. Que la mort se soit produire en mer, et l'on verra le sang du ventricule gauche être beaucoup plus riche en NaCl que celui du ventricule droit. Ce sera l'inverse dans l'eau douce. Enfin, s'il s'agit d'un cadavre immergé après la mort, il y aura une différence nulle, ou insignifiante, entre la teneur en sel du sang des deux cœurs.

Il existe des réactions microchimiques très précises, pour effectuer ce dosage, qui ont l'avantage de ne nécessiter qu'une très faible quantité de sang.

L'auteur américain propose la méthode d'Austin et Van Slyke ainsi conçue :

Prélever 3 cc. de sang dans un flacon sec (si le sang est coagulé, en peser 3 gr. avec soin). Ajouter 27 cc. d'eau distillée, et 30 cc. d'acide picrique à saturation. Mélanger intimement, laisser ensuite reposer 10 minutes. Filtrer.

Prélever exactement 40 cc. de ce filtrat, y ajouter 10 cc. d'une solution contenant, par litre, 5 gr. 812 de nitrate d'argent + 250 cc. d'acide nitrique concentré. Bien mélanger. Laisser reposer de nuit, si possible.

Filtrer et prélever 20 cc. du filtrat et ajouter 4 cc. d'une solution d'amidon citraté (1).

Titrer avec la solution d'iodure de potassium à 1 g. 419 par litre.

On a alors :

$$125 \times \left(8 - \frac{\text{Nombre de cc. de KI utilisé}}{2} \right)$$

Ce nombre représente la teneur, en gramme, de chlorure de sodium, par 100 centimètres cubes de sang.

On peut employer aussi la méthode de Folin et Wu, qui a l'avantage de précipiter les protéines et les éléments figurés, par l'acide tungstique, et d'être ainsi très rigoureuse :

Prélever 5 cc. de sang, y ajouter 35 cc. d'eau. Mélanger intimement, ajouter 5 cc. de tungstate de sodium (à 2/3 de molécule par litre). Agiter vigoureusement pendant 5 minutes. Filtrer.

Prélever 20 cc. du filtrat. Sur ce liquide, opérer exactement comme dans la méthode précédente (10 cc. de solu-

(1) Cette solution est ainsi préparée : faire dissoudre 2 g. 5 d'amidon dans 500 cc. d'eau chaude. Ajouter 446 g. de citrate de soude et 20 g. de nitrite de sodium. Chauffer jusqu'à dissolution. Filtrer à chaud sur coton. Etendre à un litre.

tion de NO^3Ag , puis 4 cc. de solution d'amidon citraté). Titrer avec la même solution d'iodure de potassium. La teneur en NaCl par 100 cc. de sang est de :

$$100 \times \left(10 - \frac{\text{Nombre de cc. de KI utilisé}}{2} \right)$$

Dans une trentaine de cas où le procédé fut appliqué sur des cadavres autres que de noyés, on ne trouva que très peu de différence entre le taux en NaCl du sang des cavités droites et gauches du cœur. Jamais cette différence n'excéda 5 mg. pour 100 cc.

Au contraire, sur 18 noyés certains, la différence se montra beaucoup élevée, entre 19 et 254 mg. pour 100 cc., tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre, suivant que l'eau de submersion était salée ou douce. A noter que, dans le cas de noyade dans l'eau de mer, la valeur absolue de la différence est plus forte que celle observée dans une noyade dans l'eau pure.

L'auteur conseille de ne pas se fier aux résultats inférieurs à 25 mgs. par litre, mais prétend qu'au delà la méthode est de grande valeur.

Récemment, Leclercq, Muller et Payen, de Lille, ont repris ces recherches sur l'abaissement du taux des chlorures, en noyant des cobayes, et ils ont observé une diminution d'environ 50 %. Pour ces auteurs, une telle recherche contribue puissamment au diagnostic de la submersion vitale et devrait être faite systématiquement.

Telles sont les méthodes basées sur l'examen du sang. Elles ont contre elles, outre l'inconstance des résultats, la difficulté que l'on éprouve à prélever du sang sur un noyé, pour peu que la putréfaction ait commencé son œuvre.

2° Etude du plancton

« Alors que certaines plantes et certains animaux marins vivent fixés au sol sous-marin ou rampent à sa surface, ou bien sont dotés d'organes de locomotion puissants et circulent à diverses profondeurs, un nombre prodigieux d'algues et de petits animaux flottent passivement dans la mer sans pouvoir se diriger. On a donné à ce dernier groupe le nom de plancton, du grec *planaô*, errer, aller çà et là. » (Lespagnol, *Géographie générale*). Ce terme de plancton a été étendu à tous les éléments microscopiques qui se trouvent dans les eaux, soit marines, soit fluviales.

Nous ne considérerons que les corpuscules dont les dimensions sont assez petites pour qu'ils puissent passer dans l'alvéole pulmonaire, par conséquent inférieures à 150 millièmes de millimètre. Ils ne sont visibles qu'au microscope et leur faible taille leur permet d'envahir facilement l'alvéole, en même temps que le liquide inspiré par le sujet; on doit donc les retrouver dans les coupes histologiques du poumon. Voilà le principe de la méthode imaginée, en 1904, par Révenstorf, de Hambourg.

L'idée primitive de ce test remonte cependant beaucoup plus haut, à Portal, qui, en 1776, noyait des animaux dans de l'eau colorée pour rechercher l'écume teintée dans les coupes du poumon. Goodwyn, Tardieu, Cl. Alphant, Engel, Malvoz, répètent les mêmes expériences avec des substances diverses.

Avant d'aller plus loin, rappelons en quelques mots la constitution du plancton (1):

(1) Nous empruntons ces renseignements à M. le Docteur Marchand (Thèse Lille, 1929).

Matières cristallines. — Elles se rencontrent toujours. Ce sont des particules amorphes charbonneuses, ou des cristaux calcaires ou siliceux, qui proviennent du fond de la rivière, du lac, ou de la mer.

Matières animales. — Elles appartiennent presque toutes au groupe des infusoires divisé en trois familles : flagellés, ciliés et tantaculifères.

Matières végétales. — Les végétaux sont, soit des algues, soit des champignons, suivant qu'ils ont ou n'ont pas de chlorophylle. Les algues elles-mêmes se divisent en chlorophycées, diatomées, phéophycées, floridées et cyanophycées, suivant la présence d'organes spéciaux situés dans leurs cellules, donnant à l'algue sa teinte particulière.

Pour donner une idée de la prodigieuse diversité de ces algues, disons que E. de Wildemann a trouvé dans un échantillon d'eau douce 1.179 espèces, ainsi réparties :

Chlorophycées	387
Diatomées	613
Phéophycées	51
Floridées	78
Cyanophycées	50

Et encore ce tableau ne contient-il que les espèces et variétés importantes !

Les algues marines sont plus nombreuses encore ; les cataloguer occuperait une vie.

Les champignons qui forment la deuxième classe de végétaux aquatiques sont des champignons des genres beggiatoa, leptothrix, créonothrix, cladothrix. Ils ont d'autant plus d'importance qu'ils ne peuvent pas se développer dans les poumons du cadavre : si on en trouve, c'est qu'ils y ont été apportés, par l'eau de la submersion.

Germes divers. — On trouve, de plus, des espèces bactériologiques innombrables, et toutes sortes de germes sans intérêt, puisqu'on les trouve très souvent dans le cadavre.

Ces éléments ont été trouvés de façon constante dans toutes les eaux, quoiqu'en quantité très variable. On a pu montrer qu'il existe un plancton propre à chaque rivière, mieux : à chaque saison, comme nous avons eu l'occasion de l'observer en prélevant des échantillons à des moments très différents de l'année dans le Bassin d'Arcachon: telle espèce, très fréquente un jour, ne se rencontre plus un mois après. Signalons, en terminant, que nous avons trouvé, souvent, dans ces prélèvements, de nombreux grains de pollen, au moment où les pins des Landes répandent la poussière jaune si caractéristique.

La « Plancton Method » de Révenstorf consiste à rechercher, dans les coupes du poumon du sujet examiné, la présence d'éléments du plancton. Ces corps étrangers sont situés au fond des alvéoles, dans les culs de sac, contre la paroi. Certains paraissent accrochés par des aspérités, d'autres paraissent vouloir enfoncer le revêtement épithélial ; certains ont réussi à forer un passage et y sont restés enclavés. Ce sont de véritables agents traumatisants qui perforent la paroi alvéolaire, et qui, suivant Marchand, aggravent l'action du liquide, qui est responsable cependant de la plus grande partie des ruptures observées dans les cloisons.

Leclercq, Muller et Marchand ont bien montré les lésions pulmonaires survenant dans la submersion : l'altération essentielle est l'emphysème, constant, sans atrophie du tissu élastique. Les cloisons sont amincies, étirées, sou-

vent rompues. L'épithélium présente des cellules boursouflées, qui desquament et se retrouvent dans l'alvéole, avec des hématies venant des capillaires déchirés.

Sur ce fond de parenchyme altéré, la constatation de corps étrangers du plancton présente une grande valeur dans le diagnostic de la submersion vitale.

On a objecté que le liquide était capable d'envahir le tissu pulmonaire d'un corps immergé *post mortem*. Révenstorff, reconnaissant la valeur de cet argument, a montré, par des expériences sur le cadavre humain, que la pénétration de corps étrangers ne se fait pas jusqu'aux dernières ramifications bronchiques, et que la répartition des éléments n'est pas uniforme dans tout le poumon. Telle région, proche d'une bronche, présente des corpuscules étrangers. Telle autre n'en montre pas. Il faut donc, pour observer du plancton dans les alvéoles, et d'une façon uniforme, que le sujet ait fait des efforts respiratoires dans l'eau, ceci réalisant la pression nécessaire pour le faire aller jusqu'au fond de ces cavités. C'est ce que Révenstorff a démontré élégamment en noyant des animaux dans une émulsion de bismuth : l'ombre radiographique est uniforme dans tout le champ pulmonaire. C'est ce que Malvoz, en 1890, avait observé en se servant d'eau contenant en suspension des spores de lycopode très facilement reconnaissables dans les coupes.

Marchand, cependant, pense qu'il y a plus d'éléments dans la base des poumons que dans les sommets, ceci tenant à la disposition anatomique de ces organes : le sommet formant comme une sorte de poche à air que l'eau éprouve quelque difficulté à envahir.

Quoi qu'il en soit, étant donné la constance du plancton dans l'eau, surtout du plancton végétal (algues et diatomées), le test que nous venons de décrire semble présenter une grande valeur dans le diagnostic de la mort

par submersion. Les algues sont facilement reconnaissables à leur couleur (verte, le plus souvent), au milieu des coupes pulmonaires, lesquelles n'ont aucun besoin d'être colorées pour cette recherche. De plus, certains de ces éléments restent très longtemps sans s'altérer, résistent bien à la putréfaction, ce qui donne une certaine latitude pour le diagnostic.

Révenstorf préconisait, pour la recherche de l'égale répartition des éléments, l'emploi de la presse pour exprimer complètement de leur liquide de petits cubes de parenchyme pulmonaire prélevés au hasard sous les plèvres (à l'endroit le plus éloigné des grosses bronches, par conséquent). Les corpuscules restent alors accrochés aux parois. Bien entendu, il faut opérer dans les conditions de propreté les plus rigoureuses, si on veut éliminer les erreurs extérieures.

La recherche est facile ou difficile, suivant l'état du poumon et suivant le degré de pureté de l'eau : il est manifeste qu'une eau de source très pure contient beaucoup moins d'éléments et que, partant, les éléments étrangers au fond des alvéoles sont beaucoup plus rares.

Paulet, dans sa thèse, donne les résultats de Révenstorf : sur 107 noyés frais ou putréfiés que ce dernier a examinés à la Morgue de Hambourg, il y eut 98 résultats positifs. Les 9 cas négatifs furent rapportés à une mort brusque par syncope ou par inhibition.

Ascarelli, de Rome, est moins heureux : il constate un résultat négatif une fois sur cinq.

Plus récemment, Marchand (thèse Lille, 1929), sur près de 400 coupes, constate la présence de corps étrangers dans les alvéoles pulmonaires, et ce, d'une façon constante et en tous les points du champ pulmonaire.

3° Recherche du plancton cristallin intracardiaque

Certains auteurs ont pensé que puisque l'eau pénétrait dans le système circulatoire, pendant la submersion, pour venir diluer le sang, il n'y avait aucune raison pour que les particules les plus fines contenues en suspension dans l'eau, telles les bactéries et les corpuscules minéraux cristallins, ne passent pas à leur tour dans la circulation, à la faveur des nombreuses déchirures alvéolaires.

Telle est l'origine de deux nouvelles méthodes, l'une recherchant la présence dans le sang de bactéries issues de l'eau, l'autre, dans les cavités du cœur, des particules cristallines.

La première méthode repose sur l'expérience de Corin (1900), qui cultive, avant et après la submersion, le sang du cœur gauche de divers animaux : il constate que si l'hémoculture est négative avant, elle devient positive après l'expérience.

Mais cette méthode n'a pu être employée en pratique, parce qu'il y a un trop grand nombre de bactéries dans l'eau, qu'elles diffusent très vite après la mort, envahissent les tissus du cadavre et qu'il est alors impossible de les différencier avec des microbes banaux de la putréfaction.

La seconde méthode a été préconisée par Corin et Stockis en 1909. Suivant ces auteurs, les particules solides de l'eau entrent dans la circulation, à la faveur des déchirures alvéolaires si fréquentes dans la noyade. Corin l'a vérifié en se servant de levure de boulanger, dont les grains, pourtant assez gros, passent dans le sang du cœur gauche du chien et y sont visibles, après centrifugation dès la fin de la période dyspnéique. Dans la pratique, il ne faut pas compter sur le passage des diatomées ni des algues qui

sont trop volumineuses, ni, *à fortiori*, d'aucun élément animal. Par contre, les particules de quartzite ou de calcite passent facilement. Pour les retrouver dans le sang, le microscope ordinaire est insuffisant, et il faut s'adresser au microscope polarisateur, ou, à défaut, à l'ultra-microscope. Avec l'un ou l'autre de ces dispositifs, les préparations prennent un aspect en « ciel étoilé », les cristaux faisant des taches brillantes sur le fond obscur général.

Il s'agit bien là de cristaux de silice inorganiques ; en effet, ces cristaux subsistent après traitement par l'acide chlorhydrique, qui fait, au contraire, disparaître les cristaux organiques d'oxalate calcique et les phosphates ammoniaco-magnésiens.

Corin et Stockis conseillent d'opérer avec beaucoup de soins pour éviter d'introduire dans le liquide des souillures qui fausseraient le diagnostic. On ligature la base du cœur et, après l'avoir extrait, on le lave plusieurs fois à l'eau distillée. On ouvre les cavités droite et gauche et on y fait couler de cette eau qui, reprise, est additionnée d'éther pour favoriser l'hémolyse. Après centrifugation, le culot est traité par l'acide chlorhydrique, et examiné au microscope polarisateur. Il faut un grossissement de 500 diamètres pour examiner la préparation avec facilité.

Si le cœur est vide de tout sang, on lave l'endocarde avec de l'eau distillée, qui entraîne les particules cristallines qui s'étaient déposées à sa surface. Comme ces cristaux sont inaltérables à la putréfaction, le procédé reste applicable longtemps après la mort.

Corin a conseillé, pour la simplification de cette technique, de traiter le liquide par une solution d'antiformine (composé de soude et d'hypochlorite) qui dissout tous les éléments organiques du sang, en particulier les globules, s'ils sont assez frais, et laisse un liquide clair et limpide.

Résultats : Cette méthode a fait l'objet de nombreuses discussions. Corin et Stockis, les inventeurs de cette technique écrivent qu'ils ont toujours trouvé du plancton cristallin cardiaque dans les cas de submersion vitale, et uniquement dans ces cas-là. Aucune particule cristallinienne dans le cœur d'animaux non noyés ne s'observent. Tout au plus peut-on, admettent-ils, en trouver dans le suc pulmonaire. Ils ont pu, dans une douzaine de cas, affirmer la mort par submersion.

Révenstorf attache, lui aussi, une certaine valeur à ce signe qu'il considère cependant comme d'application assez difficile. Ascarelli, sur 25 cas, a trouvé 2 cas négatifs. Le docteur Paulet, dans sa thèse, rapporte 5 cas du Professeur Balhazard où le procédé a paru applicable.

Cependant, cette méthode est certainement passible d'erreurs, comme l'ont démontré Verger et Lande, au IV^e Congrès de Médecine légale de langue française (Paris, 1914). Ces auteurs, après de nombreuses expériences faites en noyant des lapins dans des eaux plus ou moins chargées de particules siliceuses, sont arrivés à conclure que les images en « ciel étoilé » s'observent avec une égale densité, que l'animal soit noyé dans de l'eau de source très pure et contenant, par conséquent, très peu de matières cristallines, ou dans de l'eau de la Garonne, qui est très trouble et fortement siliceuse.

Ils ont démontré que, d'autre part, l'aspect en ciel étoilé est d'autant plus net que la durée de l'immersion *post mortem* est plus considérable, « comme si la pénétration des particules de silice dans le cœur était indépendante de tout phénomène vital. » Comme il paraît, d'ailleurs, évident que la densité des points brillants dans la préparation doit être proportionnelle à la teneur en particules

siliceuses de l'eau, et qu'on n'observe rien de tel, dans la réalité, on est en droit de douter de la valeur absolue de ce signe.

Verger et Lande ont poussé ensuite leurs investigations sur des cadavres autres que ceux de noyés. Ils ont cherché, sur des frottis de sang absolument quelconques, s'ils ne trouveraient pas un aspect identique à celui décrit comme spécifique de la submersion. Et ils ont trouvé qu'on observe aussi bien l'aspect des étoiles dans le ciel noir pour les noyés que pour ceux qui ne le sont pas. Sans doute, disent-ils, les liquides employés pour le lavage du cœur contiennent-ils des particules donnant l'aspect d'étoiles au microscope polarisateur. C'est pourquoi ils conseillent de ne se servir que d'eau distillée filtrée minutieusement ou centrifugée. Peut-être même que les poussières de l'atmosphère peuvent passer, elles aussi, dans la circulation et donner un aspect en ciel étoilé aux frottis de sang, au moins chez l'adulte.

Enfin, ces auteurs, à côté des véritables « étoiles », ont observé des particules jaunâtres et peu réfringentes, et toutes les formes intermédiaires, ce qui rend les conclusions difficiles.

Sans négliger la valeur de ce signe, qui constitue un élément d'information dont il faut tenir compte, nous ne pouvons pas asseoir un diagnostic sur sa seule présence.

CHAPITRE III

RECHERCHES PERSONNELLES

En présence des incertitudes que nous avons rencontrées dans cette étude sur les signes de la submersion vitale, et plus particulièrement dans la méthode consistant à rechercher le plancton dans les alvéoles pulmonaires, nous avons voulu nous rendre compte par nous-même de ce qu'il fallait penser de la pénétration des particules étrangères dans le parenchyme respiratoire.

Nous nous sommes adressé, pour ce faire, à deux animaux de laboratoire, le rat blanc et le cobaye. D'autre part, plusieurs autopsies, faites à l'Institut Médico-Légal, nous ont fourni des préparations de poumons de noyés que nous avons examinées du point de vue qui nous intéresse.

1° Expériences sur les rats blancs

Nos premières expériences consistèrent à noyer des rats blancs dans de l'eau de mer riche en éléments végétaux et animaux. Pour recueillir ce liquide, voici comment on opère : on traîne, derrière un bateau, un filet de soie

blutée, destiné à récolter le plancton. On recueille ainsi de nombreux éléments qui, avec de l'eau prélevée également dans le Bassin d'Arcachon, fournissent un liquide riche en plancton, ce qui facilite les recherches ultérieures.

Nous avons noyé des rats en les immergeant dans des bocaux entièrement pleins et en les maintenant constamment sous la surface de l'eau. L'animal tourne, se débat, fait de violents efforts respiratoires. Au bout d'une minute et demie, en moyenne, il cesse tout mouvement; on assiste à un relachement des sphincters, et la mort survient dans un bref délai.

Le museau, les narines de l'animal sont couverts d'une mousse blanche. Cette mousse, examinée au microscope, présente des éléments de plancton assez rares ; il en est de même de celle qu'on prélève dans la trachée. Ceci tient probablement à ce que l'écume se forme surtout au dépens du mucus sécrété par les épithéliums revêtant ces conduits, plus que par le brassage énergique de l'eau envahissant les voies respiratoires.

Au contraire, nous trouvons de nombreux corps végétaux et animaux dans le pharynx de l'animal, ce qui prouve bien que celui-ci effectue des mouvements de déglutition, comme d'ailleurs on le décrit classiquement.

Nous avons, du moins, pour les premiers rats, prélevé les poumons aussitôt après la mort. Fixés par le formol pendant 24 heures, puis passés dans la série des alcools et des xylols, les morceaux ont été finalement inclus dans la paraffine et coupés au microtome.

Il nous a paru préférable, pour faciliter les recherches, de pratiquer des coupes épaisses, ce qui a, outre le mérite d'être plus faciles à obtenir, un double avantage : celui de moins détériorer les éléments recherchés et celui de donner plus de chances d'en rencontrer.

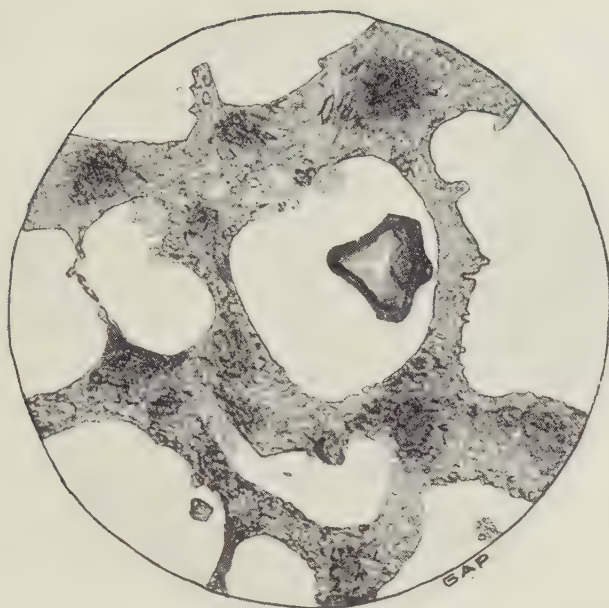


FIGURE 3

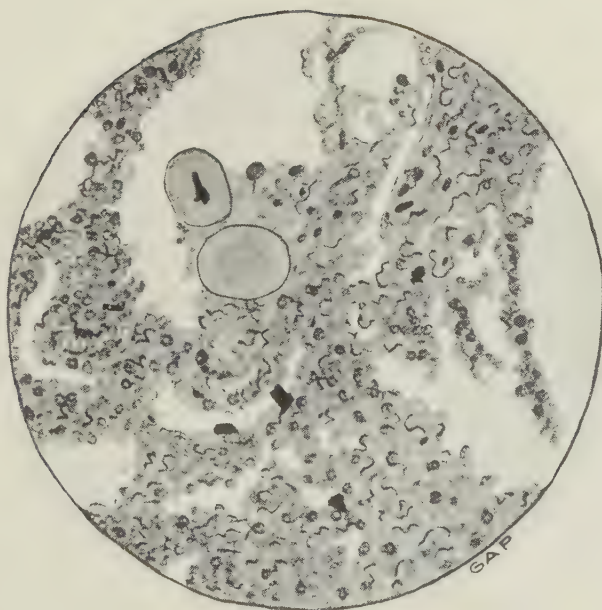


FIGURE 4

Ces coupes, collées sur lames à la gélatine, sont ensuite passées au xylol pour dissoudre la paraffine. Une précaution à prendre : verser le xylol goutte à goutte et doucement, pour ne pas risquer d'entraîner les corps étrangers dans un flot de liquide.

Ces coupes sont examinées ensuite sans coloration : les éléments cherchés sont très visibles, par leur situation au milieu des alvéoles, et par leur couleur, si, du moins, il s'agit de corps végétaux pigmentés. Dans ce cas, on a souvent une teinte un peu différente de celle, grisâtre, de la trame pulmonaire.

Dans les très nombreuses coupes que nous avons examinées, nous avons retrouvé, de façon absolument indéniable, des débris animaux et végétaux analogues à ceux que nous avons pu observer dans le liquide de submersion. Bien entendu, il ne s'agit ni d'algues intactes, ni de larves de crustacés entières. Il s'agit, nous l'avons dit, de débris, qu'on ne peut, cependant, confondre avec rien d'autre.

A cet égard, la préparation représentée dans la figure 1 est très démonstrative. On y voit un morceau d'une algue très fréquente dans nos échantillons, logé, et pour ainsi dire coincé à l'intérieur d'un alvéole. Quoiqu'un peu altéré, le morceau est cependant très reconnaissable pour qui a eu le loisir d'observer un prélèvement de plancton. A remarquer, également, sur cette image, la présence de quelques globules rouges, et les altérations présentées par l'épithélium pulmonaire qui se boursoufle, s'exfolie, desquame par endroit, et dont quelques débris viennent se placer dans la lumière alvéolaire.

La figure 2 montre une coupe, plus épaisse, de poumon de rat, noyé suivant la technique que nous avons décrite plus haut. On y peut trouver les altérations déjà signalées. A remarquer, surtout, au sein d'un alvéole géant, résultant de la rupture de plusieurs cavités, une autre sorte d'élément, fréquente également dans les eaux du Bassin d'Archon.

Les débris rencontrés sont répartis, sans ordre aucun, dans les coupes. Les uns sont dans les bronchioles et dans les toutes dernières ramifications de l'arbre aérien. Les autres sont dans les alvéoles, au milieu de la lumière ou bien accolés à la paroi, paraissant retenus par une aspérité, ou fichés dans l'épithélium, ou même l'ayant perforé. Certains sont au voisinage de la plèvre, d'autres en plein parenchyme.

Leur nombre n'est pas très considérable, bien que nous ayons pris la précaution d'enrichir l'eau en éléments. Mais on peut, presque toujours, en observer une dizaine environ par centimètre carré de coupe.

La répartition en est à peu près uniforme. C'est d'ailleurs la condition posée par Révenstorf, pour que ce signe de submersion vitale ait toute sa valeur.

Etant admis que les particules solides entrent dans les alvéoles pulmonaires, au cours de la submersion, une question se posait alors : que deviennent ces corps avec la putréfaction ? Résistent-ils, ou bien sont-ils altérés jusqu'à être méconnaissables ?

Voilà ce à quoi nous avons cherché à répondre, en nous livrant à quelques expériences sur le rat. Nous avons noyé plusieurs de ces animaux d'une façon absolument identique à celle que nous avons employée précédemment.

Mais nous n'avons prélevé leur poumon que de 15 à 20 jours après la mort, durée pendant laquelle les rats sont restés dans le liquide ayant servi à leur noyade. Au bout de ce temps, ils présentent une augmentation considérable de leur volume. La peau est verte, tendue. Il n'y a plus d'écume aux narines, ni au museau. A l'ouverture du cadavre, on voit que les poumons sont affaissés et ne remplissent plus la cavité thoracique, — à l'inverse de l'augmentation de volume observée chez le rat fraîchement noyé. A noter aussi l'absence de crépitation lorsqu'on saisit entre les doigts le parenchyme pulmonaire. De l'abdomen, s'échappent des gaz de putréfaction. Les poumons sont prélevés et traités comme il a été dit plus haut.

Examinant de ombreuses coupes, nous avons retrouvé des éléments de plancton, moins fréquents cependant que dans le cadavre frais. Certains sont très altérés, jusqu'à ne plus former, quelquefois, qu'une sorte de magma emplissant une partie de l'alvéole. D'autres n'ont subi aucune modification et paraissent aussi frais que ceux observés précédemment, tel celui représenté à la figure 3. Ce sont les moins fréquents, mais, dans le diagnostic de la submersion vitale, leur constatation offre un intérêt de premier ordre. Ces éléments sont dans les mêmes situations respectives qu'à l'état frais, par rapport aux alvéoles. Celles-ci sont elles-mêmes modifiées, déformées; les cloisons sont détruites par endroit, et le parenchyme prend un aspect granuleux assez caractéristique.

2° Expériences sur les cobayes

Nous nous sommes livrés aux mêmes recherches sur les cobayes. La durée de la noyade est un peu plus longue que pour les rats, de l'ordre de trois minutes.

Nous avons trouvé, en ce qui concerne ces animaux, des résultats en tous points semblables à ceux obtenus avec les rats. Les alvéoles du cobaye sont plus fins ; néanmoins, la présence de particules de plancton est facilement décelable par le même examen que celui que nous avons décrit à propos de nos premières expériences.

3° Observations faites sur des pièces prélevées

au cours d'autopsies médico-légales

Pendant les années 1937 et 1938, plusieurs cadavres d'Espagnols furent rejetés par la mer sur le littoral des Landes. Au cours de plusieurs autopsies médico-légales pratiquées dans ces conditions, des morceaux de poumon furent prélevés, et nous avons eu le loisir d'en examiner les coupes.

Ces cadavres étaient, pour la plupart, dans un état de décomposition très avancé. C'est dire que, histologiquement, les coupes de poumon présentaient de grosses altérations, allant même quelquefois jusqu'à les rendre méconnaissables.

La recherche d'éléments étrangers s'est souvent montrée entièrement négative. Ceci pourrait nous faire penser que ces sujets étaient déjà morts à leur entrée dans l'eau. Cependant, dans les coupes d'un des poumons étudiés, nous avons mis en évidence plusieurs particules étrangères très bien conservées, absolument indéniables, dont la présence nous paraît être une preuve de submersion vitale.

Nous avons eu également la possibilité d'examiner des coupes de poumon d'un noyé, retiré de la Gironde à Saint-Ciers, en août 1938. Ce cadavre, qui avait séjourné environ cinquante heures dans l'eau, avait ensuite été enterré

jusqu'à ce qu'une autopsie fût pratiquée après exhumation. Nous avons reproduit, à la figure 4, l'aspect présenté par le poumon de ce sujet ; on y voit un parenchyme très altéré, granuleux, semé de noyaux à nu ; cependant, on y voit deux éléments vraisemblablement végétaux, et en parfait état de conservation. Ces éléments étaient visibles en grand nombre dans toutes les coupes du poumon, ainsi que d'autres, moins nombreux, et d'aspect différent.

Nous avons fréquemment trouvé, tant chez l'homme que chez l'animal, de nombreux grains de pollen dont il n'y a pas lieu de tenir compte, car, au moins dans la région de Bordeaux, où ces observations furent faites, ces grains, issus des pins tout proches, se trouvent dans l'air en quantité importante, pendant quelques semaines chaque année. Ils sont facilement inhalés et peuvent, par conséquent, être observés en dehors de toute submersion.

On peut nous objecter que nous avons parlé « d'éléments végétaux ou animaux », sans nous être préoccupé d'en connaître les noms exacts. Nous ne pensons pas que ceci infirme en quoi que ce soit la valeur de cet examen, la présence, au fond des alvéoles, de particules étrangères du plancton, analogues à celles observées dans l'eau, constituant la base essentielle de la méthode, qui nous paraît être de grand intérêt.

CONCLUSIONS

1° Les signes tirés de l'examen du cadavre sont très souvent suffisants pour permettre d'affirmer la submersion vitale. Ceux auxquels on doit attacher le plus de valeur sont :

- La présence d'écume dans les voies respiratoires;
- L'emphysème hydro-aérique du poumon;
- La constatation d'eau dans l'estomac (inconstant);
- Une dilution anormale du sang.

2° Ces signes disparaissant quand la putréfaction se développe, on s'est ensuite adressé à des méthodes de laboratoire. Les unes concernent l'examen du sang par des procédés physique ou chimiques. Toutefois, la composition de ce liquide se modifie très vite après la mort. De plus, on assiste à une disparition rapide du sérum sanguin avec les progrès de la putréfaction.

Quant à la recherche du plancton cristallin intracardiaque, nous pensons, avec de nombreux auteurs, qu'il ne faut pas y attacher trop de crédit, car on peut observer, dans toutes sortes de mort, des aspects analogues à ceux qu'on constate dans les noyades.

Ces méthodes peuvent donner, certes, des présomptions dont il y a lieu de tenir le plus grand compte, mais dont il ne faut pas, ce nous semble, exagérer la valeur.

3° Plus intéressante nous paraît être la constatation de plancton végétal ou animal dans les alvéoles pulmonaires, surtout s'il est réparti d'une façon uniforme dans tout l'organe.

Nous avons, dans les expériences relatées au cours de ce travail, montré la pénétration des corpuscules dans le parenchyme pulmonaire. Les quelques figures insérées dans le texte font voir l'aspect de telles préparations, obtenues en noyant des rats et des cobayes dans une eau tenant en suspension des éléments microscopiques d'origine végétale et animale. Ces éléments, plus ou moins altérés, mais absolument reconnaissables cependant, se retrouvent dans les coupes du poumon, après la submersion.

L'immersion d'un cadavre, si prolongée soit-elle, ne peut faire pénétrer les particules aussi avant dans le tissu pulmonaire. Il faut, pour observer des corps étrangers dans l'alvéole, qu'il y ait eu intervention de mouvements respiratoires violents effectués au sein du liquide, en un mot qu'il y ait eu submersion vitale.

4° Après un certain degré de putréfaction, nous avons pu observer, tant chez l'homme que chez l'animal, des éléments caractéristiques, suffisants pour estimer que le sujet a été submergé vivant. Certains sont très altérés; d'autres sont très bien conservés, ainsi que nous avons pu le remarquer sur un cadavre en plein état de décomposition.

5° Il nous semble, à la lumière de ces quelques expériences et des travaux antérieurs que la question a suscités, qu'on puisse attacher une grande valeur à la constatation de plancton dans les cavités alvéolaires. Cette valeur est encore augmentée par le fait qu'il est possible, même après une putréfaction assez avancée, de poser le diagnostic de façon semblable.

SERMENT

En présence des Maîtres de cette Ecole, de mes condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.

Je donnerai mes soins à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.

Reconnaissant envers mes maîtres, je tiendrai leurs enfants et ceux de mes confrères pour des frères, et s'ils devaient apprendre la médecine, ou recourir à mes soins, je les soignerai sans salaire, ni engagement.

Si je remplis ce serment sans l'enfreindre, qu'il me soit donné de jouir heureusement de la vie et de ma profession, honoré à jamais parmi les hommes. Si je le viole et que je me parjure, puissé-je avoir un sort contraire.

Vu :

Le Doyen,

P. MAURIAC.

Vu, bon à imprimer :

Le Président de thèse,

P. LANDE.

Vu et permis d'imprimer :

Bordeaux, le 17 Juillet 1939.

Le Recteur de l'Académie,

Pour le Recteur, le Vice-Président du Conseil de l'Université,

A. FERRADOU.

BIBLIOGRAPHIE

- APSTEIN.— Das Sammeln und beobachten von Plankten, *Arbeitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen*, Bd II, 1906.
- ASCARELLI. — Il plancton cristallino nella morte per annegamento, *Atti. di Soc. d. med. leg. Roma*, vol. 3, 1910, p. 147.
- Stud. su 157 casi di annegamento, *Atti. di Soc. d. med. leg. Roma*, 1910, vol. 3, fasc. 2.
- BARLERIN. — Etude medico-légale sur la submersion. Thèse, Lyon, 1891.
- BERETTA. — Di un nuovo criterio per le diagnosi della morte per annegamento, *Gior. international s. d. Sc. Med.*, 1912, page 241.
- BERGERON et MONTANO. — Recherches expérimentales sur la mort par submersion, *Ann. d'Hyg. Pub. et de Méd. lég.*, 1877, page 332.
- BECKER (Joan). — Paradoxum medico-legale de submersorum morte sine potu aquæ, *Giessæ Hassorum*, 1704.
- BLANC (Henri). — Contribution à l'étude expérimentale de la mort par submersion. Thèse, Montpellier, 1901.
- BOUGIER. — Peut-on diagnostiquer la mort par submersion? Thèse, Paris, 1884.

BROUARDEL et LOYE. — Recherches sur la respiration pendant la submersion, *Arch. Physio.*, 1889, p. 448.

— Recherches expérimentales sur la mort par submersion brusque, *Arch. Physio.*, 1889.

BROUARDEL et VIBERT. — Etude sur la submersion, *Ann. d'Hyg. Pub. et Méd. lég.*, t. IV, 1880, p. 452.

CARRARA (M.). — La crioscopia del sangue nella diagnosi medico-legale della morte per annegamento, *Arch. per le Sc. Med.*, Torino, 1901, XXV, p. 71-96.

CASPER. — *Traité de méd. légale*, Paris, 1862, trad. Baillière, page 395 et sqq.

— Handbuch der gerichtlichen medecine nerr bearbeitet und vermehrt von Carl Liman, Berlin, 1876.

CLEVE. — *Treatise on the Phytoplankton*, 1897.

CORIN. — Recherches sur la mort par submersion, *Cong. Méd. Lég.*, Paris, 1900, C. R., p. 69, et *Ann. de la Soc. Méd. Lég. Belgique*, 1901, p. 62.

— A propos du diagnostic de la mort par submersion, *Ann. Soc. Méd. lég. Belgique*, 1909, p. 375.

DEROUVE. — La mort est-elle le résultat de la submersion ? *Union Médicale Canada*, 1910, p. 435.

DEVERGIE. — Coup d'œil sur les signes qui peuvent faire reconnaître que l'immersion a eu lieu du vivant de l'individu, *Ann. d'Hyg. Pub. et Méd. Lég.*, 1831, t. VII, p. 209.

— *Médecino Legale*, t. II, p. 317 et sqq.

ETIENNE-MARTIN. — Leçons sur la submersion, *Prov. Méd.*, 1908.

— Etude sur la submersion, *Arch. d'anthropologie criminelle*, 1909, p. 107.

FAISSOLLE et CHAMPEAUX. — Expériences et observations sur la cause de la mort des Noyés, Lyon, 1768.

FAURE. — L'asphyxie et son traitement, *Arch. Gén. Méd.*, 1856.

FORTUNATUS FIDELIS. — De relationibus medicorum libri quatuor, in quibus ea omnia quæ in forensibus ac publicis causis medici referre solent, plenissime traduntur. (Palerme, 1602, cité par Littré).

GETTLER (Alexander O.). — A method for the determination of the death by drowning, *Journ. of the Med. Association*, 1921, vol. 77, p. 1650.

GOODWYN. — The connections of the life with the respiration, Londres, 1788.

LANDE et DERVILLÉE. — Intérêt médico-légal de l'examen du sang des cadavres, *Rev. Méd. Franç.*, fév. 1933, p. 125.

LECLERCQ, MULLER et MARCHAND. — Les lésions pulmonaires dans la mort par submersion, *Rev. Méd. Franç.*, fév. 1933, p. 147.

LECLERCQ, MULLER et PAYEN. — Recherches expérimentales sur la dilution des chlorures dans les humeurs comme signe de la submersion vitale dans l'eau douce. Communication à la Société de Méd. lég. de Bruxelles, janvier 1932.

LE COQUIL. — De la submersion considérée au point de vue médico-légal. Thèse, Paris, 1892.

LESSER. — Submersion dans les milieux liquides. Berlin, 1884.

LIMAN. — Voir CASPER.

LOUIS. — Lettre sur la certitude des signes de la mort avec des observations et des expériences sur les noyés. Paris, 1752.

— Œuvres de chirurgie et causes célèbres : t. IX, cause 51; t. XXII, cause 121.

MAHON. — *Traité de Méd. lég. et Pol. méd.*, Paris, 1801.

MALVOZ. — Expériences sur la pénétration de corps étrangers dans les poumons des noyés, *Ann. Soc. Méd. lég. Belg.*, 1890.

MARC. — Voir ROSE.

MARCHAND. — Diagnostic microscopique de la submersion vitale, Thèse, Lille, 1929.

MOREAU. — Sur un nouveau signe diagnostique de la mort par submersion, *Pr. Méd. Belge*, 1899, p. 162.

MULLER et MARCHHAND. — Etude sur l'introduction des corps étrangers dans les voies respiratoires au cours de la submersion expérimentale, *Ann. Méd. Lég.*, 1929, p. 142.

ORFILA. — *Traité de Méd. lég.*, art. Submersion, Paris, 1836, p. 372.

PALTAUF. — *Über dem Tod durch Ertrinken nach studien an Meuschen und Tieren*, Wien u. Leipsig, 1888.

PARÉ (Ambroise). — Œuvres complètes, livre XXVIII : des Rapports. Paris, 1575. — Malgaigne, t. III, p. 651.

PAULET. — Le diagnostic de la submersion par la recherche du plancton cristallin cardiaque. Th., Paris, 1912.

PINEIRO. — Un nuevo methodo paro el diagnostico de la muerte par sumersion, *Cron. med. quir. de la Habana*, 1922, p. 154.

REVENSTORF. — Bemerkungen uber das obductionverfahren bei Ertrunkenen, *Zeitscht. f. med. Beamte*, 1907, n° 10.

— Ertrinkungsgefahr und Schwimmkunst, *Munch. Med. Woch*, 1907, n° 143.

— Die gerichtsartzliche Diagnose des Ertrinkungstodes, *C. R. Cong. Int. Méd. Lég.*, 1910.

ROSE. — *Manuel d'autopsie cadavérique médico-légale*, traduction C.-C.-H. Marc, Paris, 1808.

STOCKIS. — Recherches sur le diagnostic médico-légal de la mort par submersion, *Ann. Soc. Méd. Lég. Belgique*, 1909.

— Le diagnostic de l'asphyxie par submersion, *Ann. d'Hyg. Pub. et Méd. lég. Paris*, oct. 1909.

— Le diagnostic de la mort par submersion par la méthode du plancton cristallin, *Ann. d'Hyg. Pub. et Méd. lég. Paris*, 1920, p. 59.

STOCKIS et CORIN. — Le diagnostic médico-légal de l'asphyxie par submersion, *Ann. Soc. Méd. lég.* 1909, n° 1, page 14-23, et *Bull. Ac. Roy. Méd. de Belg.*, 30 janvier 1909, t. XXIII, n° 1, page 42-48.

STOENESCOU (N.). — Diagnostic de la submersion par l'étude cryoscopique du sang des noyés, *Ann. Hyg. Pub. et Méd. lég.*, 1905, 4° S, III, p. 338.

SYLVIVS. — *Opera medicatum demum in sex partes digesta*, Genève, 1630.

TARDIEU. — Nouvelle étude médico-légale sur la submersion et la suffocation, à l'occasion des expériences de la Société Médico-Chirurgicale de Londres, *Ann. d'Hyg. Pub. et Méd. lég.*, 1863, 2° série, t. XIX, p. 312.

TAYLOR. — *Traité de médecine légale*, 1881.

TOURDES. — Article « submersion » du Dictionnaire des sciences médicales.

VERGER et LANDE. — Contribution à l'étude du plancton cristallin cardiaque dans la submersion, comm. au IV^e Congrès de Méd. lég. de langue française, Paris, mai 1914, et *Rev. Méd. lég.*, Paris, 1914, XXI, p. 199-201.

WACHHOLZ. — Die diagnose des Ertrinkungstodes, *Vrtljschr. f. gerichtl. Med.*, Berlin, 1907, XXXIII, 2-64.

ZACCHIAS. — Questiones medico-legales, lib. V, tit. II, quest. XI, n^{os} 3 et 4 (éd. Avignon, 1660).

ZALACHAS. — La cryoscopie du sang dans la diagnose de la mort par submersion, *Méd. et Hyg. Bruxelles*, 1905, III, p. 241.

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
Avant-Propos	9
Introduction	11
Signes tirés de l'examen du cadavre	13
Méthodes de Laboratoire :	
Examen du sang	31
Etude du Plancton	38
Recherche du Plancton cristallin intra- cardiaque.	43
Recherches personnelles	47
Conclusions	55
Bibliographie	59

IMPRIMERIES

GRENOUILLEAU-LANDAIS & LES FILS

BORDEAUX
